

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-302398

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 7/00

(21)Application number : 09-109646

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.04.1997

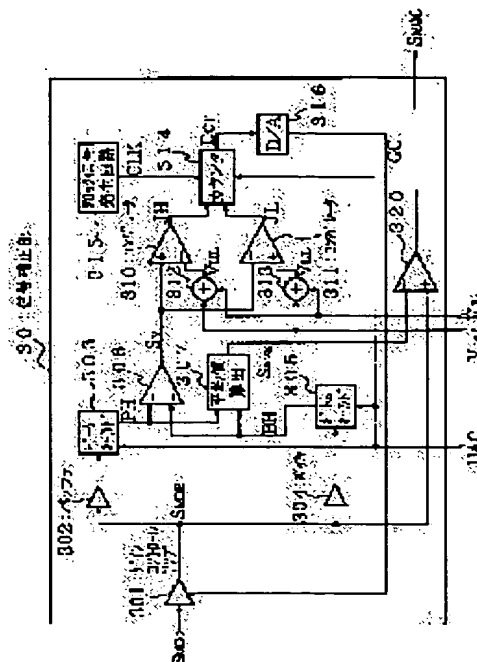
(72)Inventor : NAKAO SHINICHI

(54) RECORDED SIGNAL REPRODUCING METHOD AND OPTICAL DISK DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To read out correctly a recorded signal by preventing the influence of dispersion of a characteristic of a disk, dust, and the like.

SOLUTION: A reproduced signal SMOB of an optical disk outputted from an amplifier 301 is supplied to a peak-hold 303 and a bottom-hold 305, a signal Sv indicating a level between an amplifier 306 and an envelope is obtained, and supplied to comparators 310, 311. A range is set by signals Vref, Vdb so that the signal Sv is in the prescribed level range even if the signal Sv is varied based on a signal of a disk. When a level of the signal Sv is varied by dust and the like and it is larger than a level range, down-count is performed using a signal CLK by a counter 314, when it is smaller, up-count is performed. Gain of the amplifier 301 is adjusted by a signal GC based on a counted value and a level of the signal SMOB is controlled. An average value signal Savg is obtained by an average value calculating circuit 307. A signal SMOC excluding offset variation and level variation is obtained from the amplifier 320 based on the signals SMOB, Savg.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-302398

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.⁶
G 1 1 B 20/10
7/00

識別記号
3 2 1

F I
G 1 1 B 20/10
7/00

3 2 1 A
R

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-109646

(22)出願日 平成9年(1997)4月25日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 中尾 進一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

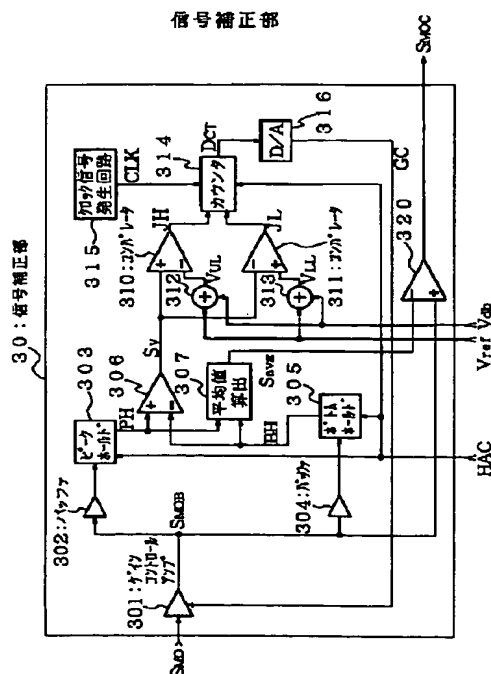
(74)代理人 弁理士 山口 邦夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 記録信号再生方法およびそれを用いた光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 ディスクの特性のばらつきや埃等の影響を防止して記録された信号を正しく読み出す。

【解決手段】 アンプ301から出力された光ディスクの再生信号SMOBをピークホールド303とボトムホールド305に供給しアンプ306からエンベロープ間のレベルを示す信号Svを得てコンパレータ310, 311に供給する。信号Svがディスクの信号に基づき変動を生じても所定のレベル範囲内となるように信号Vref, Vdbで範囲を設定する。埃等によって信号Svのレベルが変動し、レベル範囲より大きい場合はカウンタ314で信号CLKを用いてダウンカウントを行い、小さい場合はアップカウントする。カウント値に基づく信号GCでアンプ301のゲインを調整し信号SMOBのレベルを制御する。平均値算出回路307で信号SMOBの平均値信号Savgを求める。信号SMOB, Savgに基づき、アンプ320からオフセット変動とレベル変動を除いた信号SMOCを得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルの信号を記録した記録媒体を再生して得られる再生信号の振幅レベルが、所定のレベル範囲内にない場合にのみ、上記再生信号の振幅レベルが上記所定のレベル範囲内となるように制御し、振幅レベルが上記所定のレベル範囲内とされた再生信号を処理して上記記録媒体に記録されたデジタルの信号を得ることを特徴とする記録信号再生方法。

【請求項 2】 上記所定のレベル範囲は、上記記録媒体を再生して得られる再生信号の振幅レベルの変動が上記記録媒体に記録されたデジタルの信号に基づく場合には、この変動を生じた振幅レベルが上記所定のレベル範囲内となるように設定することを特徴とする請求項 1 記載の記録信号再生方法。

【請求項 3】 上記記録媒体を再生して得られる再生信号のエンベロープを検出し、この検出されたエンベロープを用いて再生信号の振幅レベルを求めることを特徴とする請求項 1 記載の記録信号再生方法。

【請求項 4】 振幅レベルが上記所定のレベル範囲内とされた再生信号から、この再生信号の信号レベルの平均レベルを減じて新たな再生信号を生成し、上記新たな再生信号を処理して上記記録媒体に記録されたデジタルの信号を得ることを特徴とする請求項 1 記載の記録信号再生方法。

【請求項 5】 光ディスクを再生して再生信号を得る光ディスク再生手段と、
上記光ディスク再生手段で得られた再生信号の信号レベルを可変して出力するレベル可変手段と、
上記レベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルを検出するレベル検出手段と、
上記レベル検出手段で検出された振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいあるいは小さいかを判別する判別手段と、
上記判別手段の判別結果に基づき上記レベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルが上記所定のレベル範囲となるように上記レベル可変手段を制御するレベル変動制御手段と、
上記所定のレベル範囲を設定する範囲設定手段とを有し、
上記レベル可変手段から出力された再生信号を処理して上記光ディスクに記録された信号を得ることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】 上記範囲設定手段では、上記光ディスクを再生して得られる再生信号の振幅レベルの変動が上記光ディスクに記録された信号に基づく場合には、この変動を生じた振幅レベルが上記所定のレベル範囲内となるようにレベル範囲を設定することを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 上記レベル検出手段は、
上記レベル可変手段から出力された再生信号のピーク値

を順次保持して再生信号のピーク側のエンベロープを得るピークホールド回路と、

上記レベル可変手段から出力された再生信号のボトム値を順次保持して再生信号のボトム側のエンベロープを得るボトムホールド回路と、

上記ピークホールド回路と上記ボトムホールド回路で得られたエンベロープから振幅レベルを検出する振幅検出部を備えることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク装置。

10 【請求項 8】 上記ピークホールド回路と上記ボトムホールド回路で得られたエンベロープを用いて上記レベル可変手段から出力された再生信号の信号レベルの平均レベルを得る平均値算出手段と、

上記レベル可変手段から出力された再生信号から上記平均値算出手段で得られた平均レベルを減じて上記レベル可変手段から出力された再生信号のオフセット変動を除去するオフセット補正手段とを有することを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

20 【請求項 9】 上記レベル変動制御手段は、
カウンタと、
上記カウンタのカウンタ動作の基準となるクロック信号を発生するクロック信号発生回路を備え、
上記カウンタでは、上記判別手段の判別結果に基づき、振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいあるいは小さいときに上記クロック信号発生回路で発生されたクロック信号を用いてカウントアップあるいはカウントダウン動作を行い、このカウンタのカウント値を用いて上記レベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルが上記所定のレベル範囲となるように上記レベル可変手段を制御することを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、記録信号再生方法およびそれを用いた光ディスク装置に関する。詳しくは、例えば光ディスクを再生して得られる再生信号のエンベロープを検出し、このエンベロープに基づき再生信号の振幅レベルを求め、再生信号の振幅レベルの変動が記録媒体に記録された信号に基づくものである場合には振幅レベルが所定のレベル範囲内となるようにレベル範囲を設定し、埃等によって再生信号の振幅レベルが変動して所定のレベル範囲を越えたときには再生信号の振幅レベルが所定のレベル範囲内となるように再生信号の信号レベルを制御することにより、記録媒体に記録された信号に基づくものでない再生信号の振幅レベルの変動分だけを補正し、この補正された再生信号に対して波形等化等の処理を行うことにより、記録媒体に記録されたデジタルの信号を正しく読み出すことができるものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光ディスク装置では、光ディスクの表面に付着したほこり等の影響あるいはレーザ光の光量変化による戻り光の光量の変化によって光ディスクの再生信号の信号レベルが変動したり、光ディスクの反射率や複屈折のばらつきによって光ディスクの再生信号のオフセットレベルが変動されることが知られており、これら再生信号の信号レベルの変動やオフセットレベルの変動の影響を取り除くため例えばクランプ回路が用いられている。

【0003】このクランプ回路は、図6に示すように、光ディスクを再生して得られた再生信号SM0が、演算増幅器71の非反転入力端子とサンプルホールド回路72に供給される。また、サンプルホールド回路72にはクランプ信号CLが供給されている。このクランプ信号CLは、セクタ単位やセグメント単位で設けられたクランプ動作の信号（例えば「0」）が記録された領域（以下「クランプ用領域」という）であることを示す信号である。

【0004】サンプルホールド回路72では、このクランプ信号CLに基づきクランプ用領域を再生した時の再生信号SM0の信号レベルが保持されてクランプレベル信号SCLとして演算増幅器71の反転入力端子に供給される。このため、演算増幅器71からは、クランプ処理によって信号レベルの変動やオフセットレベルの変動の影響が取り除かれた再生信号SMOCが出力される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなクランプ回路では、例えばオフセットレベルの変動の周期に対してクランプ信号CLの周期が短いものでないときは図7に示すようにオフセットレベルの変動の影響を十分取り除くことができない。

【0006】図7において、図7Aは再生信号SM0を示しており、図7Bはクランプ信号CLを示している。サンプルホールド回路72では、クランプ信号CLがハイレベル「H」とされたときに再生信号SM0の信号レベルが保持されて、図7Cに示すクランプレベル信号SCLが生成される。このクランプレベル信号SCLと再生信号SM0に基づき、演算増幅器71からは図7Dに示すように、オフセットレベルの変動の影響を受けた再生信号SMOAが出力されてしまう。

【0007】また、埃等によって生じた信号レベルの変動はリアルタイムで補正しなければならないが、図8に示すように、この埃等によって生ずる再生信号の信号レベルの変動の周波数帯域と記録された信号に基づく信号レベルの変動の周波数帯域が近接していることから、埃等によって生じた振幅レベルの変動の影響を取り除くためアンプのゲインを制御して信号レベルの変動を防止するものとする、MTF (Modulation Transfer Function) 等による再生信号の信号レベルの変動を生じたときにも再生信号の信号レベルが可変されてしまう。ここで、

記録密度を高めるために用いられるPRML (Partial Response Maximum Likelihood) と呼ばれる信号処理方法を使用し、例えば再生信号を3値信号とすると共に3値信号を2値化データに変換して波形等化処理を行い、この2値化データに対してビタビ復号によるデータの検出の誤りを防止し正しい信号を得るものとした場合、再生信号の信号レベルが可変されることにより信号の歪みを生じて3値信号が異なったものとなり、正しく信号を再生することができない場合が生ずる。

【0008】そこで、この発明では、ディスクの特性のばらつきや埃等の影響を防止して記録された信号を正しく読み出すことができる記録信号再生方法およびそれを用いた光ディスク装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係る記録信号再生方法は、ディジタルの信号を記録した記録媒体を再生して得られる再生信号の振幅レベルが、所定のレベル範囲内にない場合にのみ、再生信号の振幅レベルが所定のレベル範囲内となるように制御し、振幅レベルが所定のレベル範囲内とされた再生信号を処理して記録媒体に記録されたディジタルの信号を得るものである。

【0010】また、この発明に係る光ディスク装置は、光ディスクを再生して再生信号を得る光ディスク再生手段と、光ディスク再生手段で得られた再生信号の信号レベルを可変して出力するレベル可変手段と、レベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルを検出するレベル検出手段と、レベル検出手段で検出された振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいあるいは小さいかを判別する判別手段と、判別手段の判別結果に基づきレベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルが所定のレベル範囲となるようにレベル可変手段を制御するレベル変動制御手段と、所定のレベル範囲を設定する範囲設定手段とを有し、レベル可変手段から出力された再生信号を処理して光ディスクに記録された信号を得るものである。

【0011】また、レベル検出手段は、レベル可変手段から出力された再生信号のピーク値を順次保持して再生信号のピーク側のエンベロープを得るピークホールド回路と、レベル可変手段から出力された再生信号のボトム値を順次保持して再生信号のボトム側のエンベロープを得るボトムホールド回路と、ピークホールド回路とボトムホールド回路で得られたエンベロープから振幅レベルを検出する振幅検出部を備えるものである。

【0012】また、ピークホールド回路とボトムホールド回路で得られたエンベロープを用いてレベル可変手段から出力された再生信号の信号レベルの平均レベルを得る平均値算出手段と、レベル可変手段から出力された再生信号から平均値算出手段で得られた平均レベルを減じてレベル可変手段から出力された再生信号のオフセット変動を除去するオフセット補正手段とを有するものであ

10

20

30

40

50

る。

【0013】さらに、レベル変動制御手段は、カウンタと、カウンタのカウント動作の基準となるクロック信号を発生するクロック信号発生回路を備え、カウンタでは、判別手段の判別結果に基づき、振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいあるいは小さいときにクロック信号発生回路で発生されたクロック信号を用いてカウントアップあるいはカウントダウン動作を行い、このカウンタのカウント値を用いてレベル可変手段から出力された再生信号の振幅レベルが所定のレベル範囲となるようにレベル可変手段を制御するものである。

【0014】この発明においては、例えば光ディスクを再生して得られる再生信号から、エンベロープが検出されて、このエンベロープから再生信号の振幅レベルが求められる。ここで、再生信号の振幅レベルの変動が記録媒体に記録された信号に基づくものである場合には所定のレベル範囲内となるように所定のレベル範囲が設定される。埃等によって再生信号の振幅レベルが変動し、判別手段で振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいあるいは小さいと判別されたときに、判別結果に応じてカウンタでクロック信号に基づきアップカウントあるいはダウンカウントが行われる。このカウント値に基づいてレベル可変手段が制御され、振幅レベルが所定のレベル範囲よりも大きいときには再生信号の振幅レベルが小さくされると共に振幅レベルが所定のレベル範囲よりも小さいときには再生信号の振幅レベルが大きくされて所定のレベル範囲内となるように制御される。さらに、この振幅レベルが所定のレベル範囲内とされた再生信号から、この再生信号の信号レベルの平均レベルが減じられることにより振幅レベルやオフセット変動が除かれた新たな再生信号が生成される。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、この発明に係る光ディスクの実施の形態について説明する。図1において、例えばサンプルサーボ方式の光磁気ディスク10は、スピンドルモータ55によって所定の速度で回転される。この光磁気ディスク10には、信号を記録したりあるいは光磁気ディスク10に記録された信号を読み出すために、レーザ光がディスク再生手段を構成する光ピックアップ21から照射される。なお、レーザ光の出力は、レーザ制御部51からのレーザ制御信号LCに基づいて制御される。また、ディスク再生手段は光ピックアップ21と後述するI-V変換マトリックス部22等から構成される。

【0016】光ピックアップ21では、光磁気ディスク10からの偏移された反射光が、例えば複屈折プリズムの一種であるウラストンプリズム（図示せず）に入射されてP成分波とS成分波に分離され、このP成分波とS成分波がそれぞれ光検出器（図示せず）に導かれて、光電変換によりそれぞれの成分波に応じた電流信号が生

成される。この電流信号はI-V変換マトリックス部22に供給される。

【0017】I-V変換マトリックス部22では、光ピックアップ21から供給された電流信号が電圧信号に変換されたのち、P成分波とS成分波に基づく電圧信号が加算されて信号SAが生成されると共に、電圧信号が減算されて信号SM0が生成される。信号SAはA/D変換部23に供給されて、後述するクロック信号CKSに基づいてディジタルの信号DTAに変換されたのちPLL（Phase Locked Loop）部24とトラッキング誤差信号生成部26に供給される。また信号SM0は再生信号として信号補正部30に供給される。さらに、I-V変換マトリックス部22では、フォーカス誤差を示すフォーカスエラー信号FEが生成されてサーボコントロール部52に供給される。

【0018】PLL部24では、信号DTAから光磁気ディスク10のサンプルサーボ用マークに同期したクロック信号CKSが生成されてA/D変換部23とタイミング信号発生部25に供給される。またPLL部24ではデータ読出用クロック信号CKDが生成されてタイミング信号発生部25と後述するA/D変換部31に供給される。

【0019】タイミング信号発生部25では、クロック信号CKS、CKDに基づき光磁気ディスクに記録されたデータ信号を正しく読み出すための基準となるデータ同期信号DSYが生成されてデータ検出部32に供給される。またレーザ光をトラック上に正しく照射するためのサンプルサーボ用マークのタイミングを示す位置信号STが生成されてトラッキングエラー検出部26に供給される。さらに、タイミング信号発生部25では、データを記録する際にデータ記録領域であることを示すタイミング信号WTが生成されてエンコード部60に供給される。

【0020】トラッキングエラー検出部26では、タイミング信号発生部25からの位置信号STに基づいて、サンプリングされたサンプルサーボ用マークの振幅差からトラッキング誤差を示すトラッキングエラー信号TEが生成される。このトラッキングエラー信号TEはサーボコントロール部52に供給される。

【0021】サーボコントロール部52ではフォーカスエラー信号FEおよびトラッキングエラー信号TEからフォーカス駆動信号FDおよびトラッキング駆動信号TDが生成されて光ピックアップ21のアクチュエータ（図示せず）に供給されて、レーザ光がトラック上に正しく照射されると共に、レーザ光が光磁気ディスク10の記録面に集光されるようにサーボ動作が行われる。

【0022】I-V変換マトリックス部22から再生信号SM0が供給された信号補正部30は図2に示す構成とされる。

【0023】図2において、再生信号SM0はレベル可変

10

20

30

40

50

手段であるゲインコントロールアンプ301に供給される。このゲインコントロールアンプ301では再生信号SM0の信号レベルが後述する制御信号GCに基づいて調整される。信号レベルが調整された再生信号SM0は、再生信号SMOBとしてバッファ302を介してピークホールド回路303に供給されると共に、バッファ304を介してボトムホールド回路305に供給される。また、演算増幅器320の非反転入力端子に供給される。

【0024】レベル検出手段を構成するピークホールド回路303では再生信号SMOBの信号波形のピーク値が順次検出されて、信号波形のピークのエンベロープを示すピークホールド信号PHが生成される。ピークホールド信号PHは演算増幅器306の非反転入力端子に供給されると共に平均値算出回路307に供給される。なおレベル検出手段は、ピークホールド回路303とボトムホールド回路305および振幅検出部である演算増幅器306で構成される。

【0025】ボトムホールド回路305では再生信号SMOBの信号波形のボトム値が順次検出されて、信号波形のボトムのエンベロープを示すボトムホールド信号BHが生成される。ボトムホールド信号BHは演算増幅器306の反転入力端子に供給されると共に平均値算出回路307に供給される。

【0026】なお、ピークホールド回路303およびボトムホールド回路305には、後述するシステム制御部50から制御信号HACが供給されており、この制御信号HACによってピークホールド信号PHやボトムホールド信号BHの生成動作が制御される。

【0027】演算増幅器306では、ピークホールド信号PHとボトムホールド信号BHとの信号レベルの差を求め、再生信号SMOBの振幅レベルを示す振幅信号Svが生成されて、判別手段を構成するコンパレータ310の非反転入力端子およびコンパレータ311の反転入力端子に供給される。なお判別手段はコンパレータ310、311および加算器312、減算器313で構成される。

【0028】平均値算出回路307では、ピークホールド信号PHとボトムホールド信号BHが加算されたのち信号レベルが $(1/2)$ 倍されて、ピークホールド信号PHとボトムホールド信号BHとの平均値を示す平均値信号Savgが生成される。この平均値信号Savgは演算増幅器320の反転入力端子に供給される。

【0029】また、信号補正部30には再生信号SM0の最も望ましい振幅レベルを示す基準信号Vrefと、再生信号SM0の振幅レベルの調整を行う必要がないレベル幅(以下「不感範囲」という)を設定する不感範囲設定信号Vdbが範囲設定手段であるシステム制御部50で生成されて加算器312と減算器313に供給される。この加算器312では、基準信号Vrefと不感範囲設定信号Vdbが加算されて、信号レベルの調整を行う必要がない

再生信号SM0の振幅レベルの上限値を示す上限レベルVULが設定されてコンパレータ310の反転入力端子に供給される。また、減算器313では、基準信号Vrefから不感範囲設定信号Vdbが減算されて、信号レベルの調整を行う必要がない再生信号SM0の振幅レベルの下限値を示す下限レベルVLLが設定されて、コンパレータ311の反転入力端子に供給される。

【0030】コンパレータ310では、振幅信号Svと上限レベルVULが比較されて、振幅信号Svが上限レベルVULよりも大きいかなを示す判別信号JHがレベル変動制御手段を構成するカウンタ314に供給される。またコンパレータ311では、振幅信号Svと下限レベルVLLが比較されて振幅信号Svが下限レベルVLLよりも小さいかなを示す判別信号JLがカウンタ314に供給される。なお、レベル変動制御手段はカウンタ314と後述するクロック信号発生回路315、D/A変換器316で構成される。

【0031】カウンタ314には、クロック信号発生回路315が接続されており、クロック信号CLKが供給される。このカウンタ314では、図3に示すように例えば判別信号JHに基づき振幅信号Svが上限レベルVULよりも大きいと判別されたときにはクロック信号CLKに同期してダウンカウントが行われると共に、判別信号JLに基づき振幅信号Svが下限レベルVLLよりも小さいと判別されたときにはクロック信号CLKに同期してアップカウントが行われる。また、振幅信号Svが上限レベルVULと下限レベルVLLとの範囲内である不感範囲とされたときには、カウント動作が停止されてカウント値が保持される。

【0032】このカウンタ314のカウント値を示すデジタルの信号DCTは、D/A変換器316に供給されてアナログの制御信号GCに変換される。この制御信号GCはゲインコントロールアンプ301に供給される。

【0033】ゲインコントロールアンプ301では、制御信号GCに基づきカウンタ314のカウント値が大きいときにはゲインが大きいものとされ、カウント値が小さいときにはゲインが小さいものとされる。

【0034】このため、ゲインコントロールアンプ301のゲインは、コンパレータ310、311およびカウンタ314によって振幅信号Svの信号レベルに対してヒステリシス特性をもって可変されて、再生信号SMOBの振幅レベルが不感範囲内となるように調整される。

【0035】さらに、演算増幅器320では、ゲインコントロールアンプ301で信号レベルが調整された再生信号SMOBから平均値算出回路307で得られた平均値信号Savgが減算されることにより、再生信号SM0のオフセット変動やゲインコントロールアンプ301でゲインが可変されたことによって生ずる直流成分の変動が除かれる。このため、再生信号SM0のオフセット変動や埃等によって生じた信号レベル変動と共にゲインコントロ

ールアンプ301のゲインが可変されたことによる影響が除かれた信号が演算増幅器320から出力される。この演算増幅器320から出力される信号は再生信号SMOCとして図1に示すA/D変換部31に供給される。

【0036】A/D変換部31では、データクロック信号CKDに基づき信号補正部30から供給された再生信号SMOCがデジタルの再生データ信号DMOCに変換されると共にデジタルイコライズ等によって波形等化処理される。この波形等化処理して得られた例えば3値信号DPはデータ検出部32およびしきい値検出部33に供給される。

【0037】しきい値検出部33では、光磁気ディスク10の例えば各セクタの先頭に記録されたしきい値設定用の特定の振幅幅を持ったパターンを再生することによりしきい値 V_{th} が算出される。このしきい値 V_{th} はデータ検出部32に供給される。

【0038】データ検出部32では、しきい値検出部33で算出されたしきい値 V_{th} を用いて3値信号DPを3値データに変換し、さらに3値データから2値化データが生成される。この2値化データを例えばビット逆号等によって処理することにより正しい再生データ信号DOUTを得ることができる。この再生データ信号DOUTはコントローラ41を介して外部のコンピュータ装置等（図示せず）に出力される。

【0039】また、外部のコンピュータ装置等から記録データ信号DINが供給されたときには、コントローラ41を介してエンコーダ部60に供給される。

【0040】エンコーダ部60では、データ入力信号DINが変調されて記録信号WAとされる。ここで、例えば磁界変調記録方式の場合には、この記録信号WAはタイミング信号発生部25からのタイミング信号WTに基づいて磁気ヘッド駆動部61に供給される。磁気ヘッド駆動部61では、記録信号WAに基づき磁気ヘッド駆動信号HAが生成されて磁気ヘッド62に供給される。この磁気ヘッド62は、光磁気ディスク10に磁界を印加するためのものであり、磁気ヘッド駆動信号HAに基づいて磁界が発生される。また、このときのレーザ光の出力は信号記録用の出力レベルに設定されており、磁気ヘッド62からの磁界に基づいて光磁気ディスク10に信号が記録される。

【0041】システム制御部50では、光磁気ディスク10に信号を記録したり、あるいは光磁気ディスク10に記録された信号を読み出すために用いられるレーザ光の出力を制御するためのレーザ制御信号LCが生成され、このレーザ制御信号LCがレーザ制御部41に供給される。レーザ制御部41では、レーザ制御信号LCに基づきレーザ駆動信号LDAが生成されることによりレーザ光の出力が制御される。

【0042】またシステム制御部50では、上述した不感範囲を設定するための基準信号Vrefや不感範囲設定

信号Vdbおよびピークホールド回路303やボトムホールド回路305のホールド動作を制御するための制御信号HAC等の生成も行われる。

【0043】次に信号補正部30の動作を説明する。図4は再生信号SM0からオフセット変動を除いた場合を示している。図4Aはゲインコントロールアンプ301でゲインが一定（例えばゲイン値「G1」）とされたときの再生信号SMOBと、この再生信号SMOBのピークホールド信号PHおよびボトムホールド信号BHを示しており、例えば埃等によって時点 $t_1 \sim t_5$ の期間で再生信号SMOBの振幅レベルが小さいものとされている。ここで、図2に示す信号補正部30の演算増幅器306では、ゲインコントロールアンプ301でゲインが一定とされたときには、図4Bに示すようにピークホールド信号PHとボトムホールド信号BHの信号レベルの差を示す振幅信号Svが生成されてコンパレータ310、311に供給される。

【0044】コンパレータ310には基準電圧Vrefに不感帯設定電圧Vdbを加算した上限電圧VULが供給されていると共に、コンパレータ311には基準電圧Vrefから不感帯設定電圧Vdbを減算した下限電圧VLLが供給されている。

【0045】ここで、時点 t_2 で振幅信号Svの信号レベルが下限電圧VLLよりも小さいものとされたときには、コンパレータ311からの判別信号JLに基づきカウンタ314でアップカウントが行われてカウント値が増加する。このため、制御信号GCに基づきゲインコントロールアンプ301のゲインは、図4Cに示すようにゲイン値「G1」から増加される。

【0046】このように、振幅信号Svの信号レベルが下限電圧VLLよりも小さいものとされたときには、ゲインコントロールアンプ301のゲインが大きいものとされるので、ゲインコントロールアンプ301から出力される再生信号SMOBは、図4Eに示すように時点 t_2 の振幅レベルとほぼ等しいレベルとなるように制御される。なお、ゲインコントロールアンプ301のゲインが可変されたときの振幅信号Svを図4Dに示す。

【0047】再生信号SM0の振幅レベルが時点 t_3 で最も低下し、その後大きくされると、振幅信号Svの信号レベルが下限レベルVLLよりも大きくなることから、カウンタ314ではコンパレータ310、311からの判別信号JH、JLに基づきアップカウントが停止されて、ゲインコントロールアンプ301のゲインは時点 t_3 でのゲイン値「G3」の状態で保持される。

【0048】また、時点 t_3 からゲインコントロールアンプ301のゲインがゲイン値「G3」の状態でとされて再生信号SM0の信号レベルが制御される。このため、再生信号SMOBの信号レベルはゲインコントロールアンプ301のゲインがゲイン値「G1」の状態の場合よりも大きくされて、振幅信号Svの信号レベルは例えば時点

t4で上限レベルVULを越えるものとされる。

【0049】時点t4で振幅信号Svの信号レベルが上限レベルVULを越えると、カウンタ314ではコンパレータ310からの判別信号JHに基づきダウンカウントが行われてカウント値が減少しゲインコントロールアンプ301のゲインは減少される。このため、再生信号SMOBは、時点t4の信号レベルとほぼ等しい振幅レベルとなるように制御される。

【0050】時点t5で再生信号SMOの振幅レベルが元のレベルに戻されると、カウンタ314ではコンパレータ310、311からの判別信号JH、JLに基づきダウンカウントが停止されてゲインコントロールアンプ301のゲインは時点t5のゲイン値「G2」の状態に保持される。

【0051】このように、再生信号SMOの振幅レベルが埃等によって大きく変動しても、ゲインコントロールアンプ301のゲインが可変されて、振幅レベルが所望の範囲内となるように制御された再生信号SMOBを得ることができる。また、埃等によって生ずる振幅レベルの変動よりも変動量が小さいMTFによって生ずる変動の場合には、振幅信号Svの信号レベルが不感範囲とされるので、ゲインコントロールアンプ301のゲインは一定とされて再生信号の波形が歪みを生ずることがない。

【0052】ところで、図4では再生信号SMOからオフセット変動を除いた場合を示したが、この再生信号SMOにオフセット変動が生じている場合を図5を使用して説明する。

【0053】ゲインコントロールアンプ301から出力される再生信号SMOBは振幅レベルが所望の範囲内となるように制御されており、演算増幅器320に供給される。この再生信号SMOBを図5Aに示す。平均値算出回路307では、再生信号SMOBから図5Bに示すように再生信号SMOBの平均値を示す平均値信号Savgが生成されて演算増幅器320に供給される。このため、演算増幅器320から出力される再生信号SMOCは、図5Cに示すように再生信号SMOBのオフセット変動の影響が除かれる。

【0054】また、クロック信号発生回路315で生成されるクロック信号CLKの周波数を可変することにより、振幅信号Svの変動に対してのゲインコントロールアンプ301のゲインの応答特性、すなわちゲインの制御ループの帯域を変更することができるので、例えば、記録領域を内周側から外周方向に複数の領域に区分し、内周側の領域から外周方向に順次領域毎に記録再生周波数を高いものとする、いわゆるゾーンCAV方式の光ディスクであっても、クロック信号CLKの周波数を可変するだけで、それぞれの領域に応じた再生信号SMOの振幅レベルの変動の影響を防止することができる。

【0055】さらに、上述の再生信号SMOの振幅レベルの変動やオフセット変動の影響を除く処理を、光磁気デ

ィスク10の情報を示す信号が記録されたデータ領域の再生期間中に行うものとすれば、他の領域の信号に影響を与えることなく正しく情報を示す信号を得ることができる。

【0056】このように、上述の実施の形態によれば、埃等による再生信号の振幅レベルの変動に対してはゲインコントロールアンプ301のゲインを制御して再生信号の信号レベルを制御し、埃等による再生信号の振幅レベルの変動に比べて信号レベルの変動量が小さいMTFによる再生信号の振幅レベルの変動に対しては、ゲインコントロールアンプ301のゲインが一定の値に保持されるように、不感範囲を設定すると共に、再生信号の平均値を利用してオフセット変動を除くことにより、光磁気ディスクの特性のばらつきや埃等の影響を防止して記録された信号を正しく読み出すことができる。

【0057】なお、上述の実施の形態では、光磁気ディスクを用いた光ディスク装置について説明したが光磁気ディスクに限らず他の光ディスクであっても良いことは勿論である。

【0058】

【発明の効果】この発明によれば、例えば光ディスクを再生して得られる再生信号から、エンベロープが検出されて、このエンベロープから再生信号の振幅レベルが求められる。ここで、再生信号の振幅レベルの変動が光ディスクに記録された信号に基づくものである場合には振幅レベルの制御が行われず、埃等によって再生信号の振幅レベルが変動したときには振幅レベルが所定のレベル範囲内となるように制御される。さらに、振幅レベルが所定のレベル範囲内とされた再生信号から、この再生信号の信号レベルの平均レベルが減じられて再生信号のオフセット変動が除去される。このため、光ディスクの特性のばらつきや埃等の影響を防止して記録された信号を正しく読み出すことができる。

また、再生信号の振幅レベルが変動し、所定のレベル範囲を越えたときには、カウンタ手段でアップカウントあるいはダウンカウントが行われ、このカウンタ手段のカウント値を用いて再生信号の振幅レベルが所定のレベル範囲内となるように再生信号の信号レベルが制御される。このため、カウンタ手段でのカウント動作の基準となるクロック信号の周波数を制御することで再生信号の振幅レベルの制御ループの帯域を容易に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る光ディスク装置の構成を示す図である。

【図2】信号補正部の構成を示す図である。

【図3】カウンタの動作を説明するための図である。

【図4】信号補正部の動作を説明するための図である。

【図5】信号補正部の動作を説明するための図である。

【図6】従来のクランプ回路の構成を示す図である。

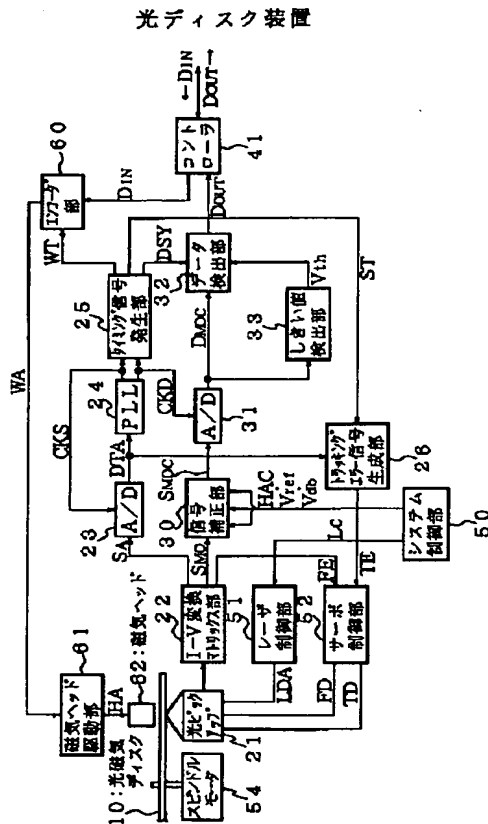
【図7】 クランプ回路の動作を説明するための図である。

【図8】 信号レベルの変動量と周波数の関係を示す図である。

【符号の説明】

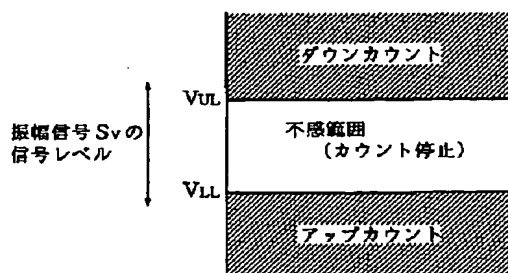
10・・・光磁気ディスク、22・・・I-V変換マトリックス部、30・・・信号補正部、301・・・ゲイ

【図1】



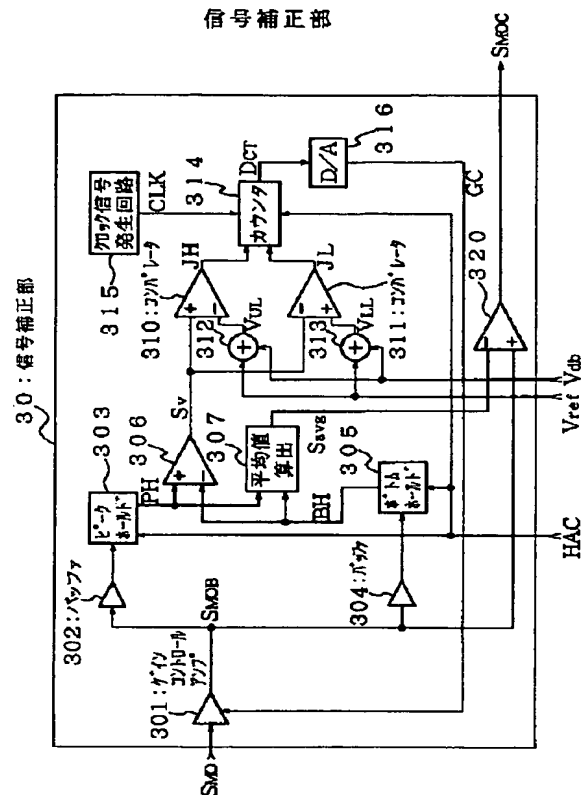
【図3】

カウンタの動作



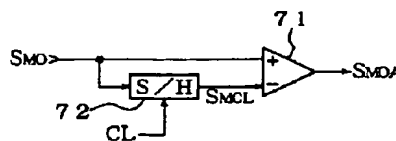
ンコントロールアンプ、303・・・ピークホールド回路、305・・・ボトムホールド回路、306、320・・・演算増幅器、307・・・平均値算出回路、310、311・・・コンパレータ、312・・・加算器、313・・・減算器、314・・・カウンタ、315・・・クロック信号発生回路、316・・・D/A変換器

【図2】



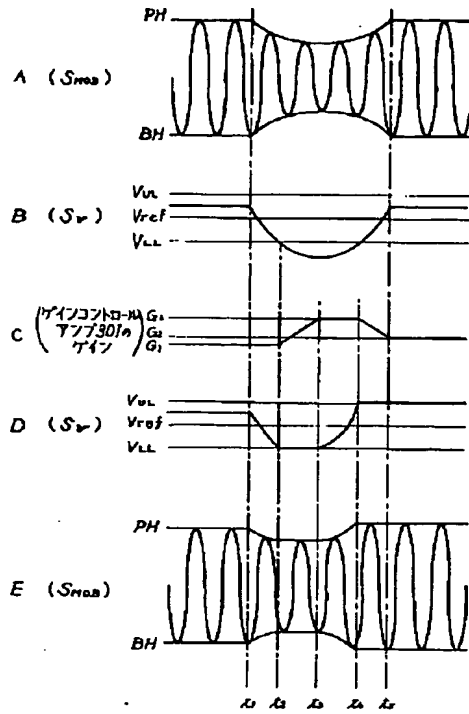
【図6】

従来のクランプ回路



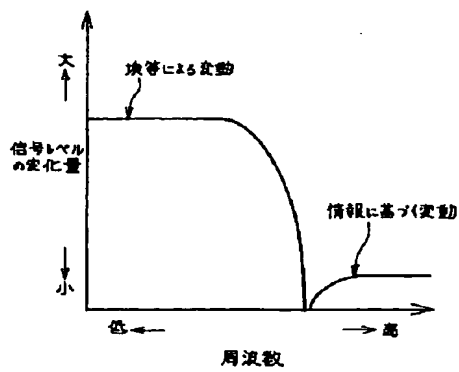
【図4】

信号補正部の動作



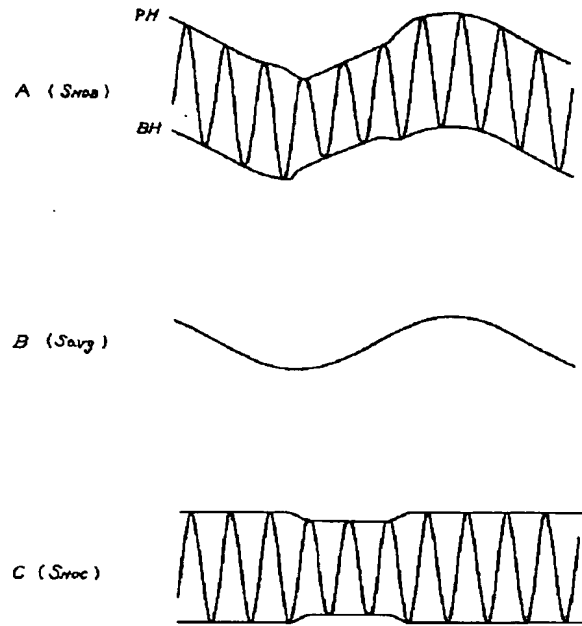
【図8】

信号レベルの変動量と周波数の関係



【図5】

信号補正部の動作



【図7】

クランプ回路の動作

